

CPTe (Continuing Physiotherapy Education) fördert selbstständiges lebenslanges Lernen und wird von der Forschungsgruppe CPTe (Bundesverband selbstständiger Physiotherapeuten – IFK e. V., Hochschule Osnabrück, Thieme) wissenschaftlich begleitet. Weitere Infos gibt es im internen Bereich der IFK-Internetseite.



Schmerzmechanismen und Clinical Reasoning

Hannu Luomajoki | Ralf Schesser

Schmerz ist ein komplexes Konstrukt aus biologischen, psychologischen und sozialen Faktoren. Mit diesem CPTe-Artikel aktualisieren Sie Ihr Wissen um periphere und zentrale Schmerzmechanismen im Kontext des strukturierten Clinical-Reasoning-Prozesses. Das Mature Organism Model (MOM) verdeutlicht Ihnen die Individualität der Schmerzverarbeitung und -wahrnehmung. So verstehen Sie die individuelle Schmerzbewältigung einzelner Patient*innen und erkennen den Einfluss psychosozialer Faktoren. Das Fördern der Selbstwirksamkeit und ein reflektiertes Verhalten von Therapeut*innen sind zentrale Elemente der Therapie.

Lernziele

1. Sie können den Paradigmenwechsel in der Schmerztherapie beschreiben.
2. Sie erkennen die Bedeutung der Yellow Flags für die Schmerzwahrnehmung/-bewältigung.
3. Sie erkennen die Unterschiedlichkeit in der Schmerzbewältigung anhand des „Modells des reifen Organismus“.
4. Sie kennen diagnostische Verfahren und aktuelle Therapiestrategien.
5. Sie reflektieren Ihr eigenes Verhalten in der Therapie von Patient*innen mit chronischen Schmerzen.

Die Generatoren und die Effekte von Schmerz werden anhand des biopsychosozialen Modells greifbar. So beeinflusst die psychische Konstitution der Betroffenen positiv (Zuversicht) oder negativ (Angst) die Rekonvaleszenz einer biologischen Verletzung (Trauma). Diese wirkt sich letztlich auf deren soziale Situation (Familie und Arbeitsplatz) aus. Da es sich bei Schmerz um ein sehr individuelles Erleben handelt, sind dessen Auswirkungen oder die Schmerzstärke schwer mess- und beurteilbar.

Definition von Schmerz – gestern und heute

Im Jahr 1994 definierte die International Association for the Study of Pain (IASP) – der führende internationale Verband für Wissenschaft, Praxis und Ausbildung im Feld der Schmerztherapie – Schmerz als „eine unangenehme sensorische und emotionale Empfindung verbunden mit tatsächlicher oder potenzieller Gewebeschädigung“ [1]. Mittlerweile wird eine andere Begriffsbestimmung diskutiert.

Die renommierten Schmerzforscher Williams und Craig schlugen 2016 folgende Erklärung vor: „Schmerz ist eine quälende, besorgniserregende Erfahrung, einhergehend mit tatsächlicher oder potenzieller Gewebeschädigung, sensorischen, emotionalen, kognitiven und sozialen Anteilen“ [2]. Diese modifizierte Definition erweitert die Sicht- und Denkweise der IASP um den kognitiven und den sozialen Aspekt.

Im Jahr 2020 führte die International Association for the Study of Pain (IASP) folgende revidierte Definition für Schmerz ein: „Eine unangenehme sensorische und emotionale Erfahrung, die mit tatsächlichem oder drohendem Gewebeschaden verbunden ist oder dieser ähnelt“ und erweiterte sie um sechs Keynotes und die Etymologie des Begriffs Schmerz [3]:

- Schmerz ist immer eine persönliche Erfahrung, die in unterschiedlichem Ausmaß von biologischen, psychologischen und sozialen Faktoren beeinflusst wird.
- Schmerz und Nozizeption sind unterschiedliche Phänomene. Schmerz lässt sich nicht alleine aus der Aktivität der sensorischen Neuronen ableiten.
- Individuen lernen den Begriff Schmerz durch ihre Lebenserfahrungen kennen.
- Beschreiben Menschen eine Erfahrung als Schmerz, sollte dies respektiert werden.
- Obwohl Schmerzen im Allgemeinen eine adaptive Rolle spielen, können sie negative Auswirkungen auf die Funktion und das soziale und psychologische Wohlbefinden haben.
- Die verbale Beschreibung ist nur eine von mehreren Verhaltensweisen, um Schmerzen zu beschreiben; die Unfähigkeit zur Kommunikation negiert nicht die Möglichkeit, dass Menschen oder Tiere Schmerzen erfahren.

Schmerz ist eine unangenehme sensorische und emotionale Erfahrung, die mit tatsächlichem oder drohendem Gewebeschaden verbunden ist oder dieser ähnelt.

Paradigmenwechsel

Das antiquierte Paradigma eines ausschließlich strukturorientierten Vorgehens bei Patient*innen mit Schmerzen ist im 21. Jahrhundert obsolet. Es basiert auf der über 350 Jahre alten Hypothese von René Descartes und impliziert, dass Schmerzen grundsätzlich von einer strukturellen Schädigung herrühren [4].

Nach dieser frühneuzeitlichen These wird noch im 21. Jahrhundert routinemäßig gehandelt: Bei Schmerzen in der Schulter und gleichzeitig positivem Befund der Magnetresonanztomografie (MRT) wird deren Korrelation im Sinne eines Patentrezepts zur Kausalität und demgemäß relativ schnell operiert. Obwohl der Zusammenhang zwischen Schmerz und augenscheinlichem Befund als plausibel und logisch erscheinen mag, spricht die aktuelle Evidenzlage dagegen.

Wissenschaftliche Studien belegen, dass bei Personen mit und ohne Schmerzen die bildgebenden Verfahren die gleichen strukturellen Defizite zeigen können [5]. Gleichzeitig wirkt eine Operation oft nicht effektiver als eine funktionelle Physiotherapie. Dies gilt bei den meisten orthopädischen Operationen am Knie [6, 7] oder an der Schulter [8]. Auch bei Rückenschmerzen werden inzwischen nicht-invasive und nicht-medikamentöse Interventionen bevorzugt [9]. Schließlich scheinen konservative Therapiemethoden hinsichtlich ihrer Evidenz den operativen Verfahren sogar überlegen und am Ende auch kosteneffektiver zu sein [10].

Bildgebende Verfahren versus klinisches Bild

Bereits in den 1960er-Jahren proklamierte Maitland, die klinische Präsentation von Patient*innen habe häufig nichts mit ihrer ärztlichen Diagnose, den Röntgenbildern oder sonstigen Untersuchungen zu tun [11]. Stattdessen müssen die Therapeut*innen die Beschwerden und die klinischen Untersuchungszeichen korrekt interpretieren und gemäß diesem Befund behandeln [11]. Mit Blick auf den aktuellen Wissensstand ist Maitlands These wohl gültiger denn je, da im Zeitalter hochtechnisierter Untersuchungsmethoden Ärzt*innen und Therapeut*innen angesichts beeindruckender bildgebender Verfahren oft die Patient*innen und ihr tatsächliches klinisches Bild aus den Augen verlieren.

Psychosoziale Faktoren

Yellow Flags

Aktuelle Schmerzmodelle konzentrieren sich zusehends auf die Rolle des Zentralen Nervensystems (ZNS). Faktoren wie das Angst-Vermeidungs-Verhalten oder katastrophisierende Gedanken und

Einstellungen haben eine große Bedeutung für den Übergang vom akuten Schmerzgeschehen zur Chronifizierung. Diese mündet schlimmstenfalls in einer Langzeitbehinderung. Derartige psychosoziale Risikofaktoren werden als „Yellow Flags“ bezeichnet [10, 11].

Yellow Flags: Psychosoziale Risikofaktoren spielen eine bedeutende Rolle für den Übergang vom akuten Schmerzgeschehen zur Chronifizierung.

Das Angst-Vermeidungs-Verhalten hält in einer systematischen Abwärtsspirale unaufhörlich die Schmerzen der Betroffenen aufrecht [12]. In einem Teufelskreis verstärken sich mehrere Faktoren gegenseitig, was die Schmerzen kontinuierlich triggert. Aus Angst vor erneutem Schmerz vermeiden die angespannten Patient*innen jegliche Bewegung und ihre Immobilität löst weitere Anspannung samt Schmerzen aus. Diese Schmerzen wiederum bestärken sie in ihrem Glauben, etwas in ihrem Körper sei defekt. Die Folge sind weitere Vorsicht und positive Rückkopplung auf den Circulus vitiosus.

Katastrophisierende Gedanken und Einstellungen stellen eine weit aus extremere Form des weiten Felds der psychosozialen Faktoren dar [13]. Hierbei verläuft das Akutgeschehen zur Chronifizierung in drei aufeinander folgenden Stufen: Dem permanenten Nachdenken über den Schmerz folgt im zweiten Schritt dessen Dramatisierung und führt am Ende zur Hoffnungslosigkeit.

Angst-Vermeidungs-Verhalten und katastrophisierende Gedanken triggern Schmerz.

Zu den wichtigsten psychosozialen Risikofaktoren gehören:

- Glaube, dass Schmerz generell Gefahr bedeutet
- Angst vor Schmerz bei Bewegung und Vermeiden von Aktivitäten
- Depressive Verstimmung und Rückzug von sozialen Interaktionen
- Erwartung, dass passive Maßnahmen effektiver sind als Eigenaktivität
- Probleme und Unzufriedenheit am Arbeitsplatz
- juristische und familiäre Probleme

Psychologische Faktoren

Bezüglich des Risikos zur Chronifizierung wird weiteren psychologischen Faktoren ein hoher Stellenwert attestiert. Von großer Bedeutung ist die Selbstwirksamkeit als die positiv zu wertende Fähigkeit von Menschen, ihre Probleme selbst in den Griff zu bekommen. Demgegenüber ist die Hypervigilanz (übermäßiges Fokussieren auf den Schmerz) sehr hinderlich für die Schmerzlinderung und damit die Rekonvaleszenz von Krankheiten.

Die psychische Konstitution und die Gedanken von Menschen bestimmen ihr Schmerzerleben. Im besten Fall sind Patient*innen zuversichtlich im Sinne von „Alles wird gut“. Nehmen jedoch die Sorgen überhand und schleichen sich Empfindungen ein, es gebe keine Besserung der Beschwerden beziehungsweise eine Linderung der Schmerzen, erzeugt dies einen massiven Leidensdruck.

Fokussieren auf den Schmerz behindert Schmerzbewältigung, Selbstwirksamkeit dagegen fördert sie.

Auch iatrogene Faktoren können die negativen Gedanken der Patient*innen verstärken: Dramatisierende Äußerungen von Ärzt*innen oder Therapeut*innen bezüglich des Krankheitsgeschehens sowie unverständliche radiologische Befunde und Fachtermini können katastrophisierende Gedankenspiele bei den Patient*innen auslösen, wenn ihnen niemand die Situation erklärt und relativiert. Ein reflektiertes Therapeut*innenverhalten, das dieser Erkenntnis gerecht wird, ist bedeutsam.

Für die persönlichen Probleme und Stressoren der Patient*innen in den Bereichen Familie und Soziales steht der Begriff „Interpersonally distressed“. Da Therapeut*innen zumeist keinen direkten Einblick auf diese Bereiche haben, können sie eine weitere große Barriere für den Therapieerfolg darstellen.

Therapieerfolg hängt auch vom Therapeut*innenverhalten ab. Eine verständliche Kommunikation klärt Patient*innen auf und erspart ihnen katastrophisierende Gedankenspiele.

Erwartungshaltung

Eine wesentliche Rolle für den Behandlungserfolg spielt die Erwartungshaltung an die therapeutische Intervention. Laut Placebo-Forschung besitzt sie den wichtigsten prognostischen Aussagewert für das Gelingen oder Misslingen einer Behandlung [6, 7]. Demzufolge weisen einzelne Patient*innen bereits vor der eigentlichen Therapie eine Konditionierung für eine gute oder schlechte Response auf. Im Rahmen der Behandlung werden sie dann als aktive oder passive „Copers“ klassifiziert, je nachdem, ob sie die Maßnahmen zur Schmerzbewältigung selbst aktiv oder die Ärzt*innen oder Therapeut*innen sie passiv durchführen.

Verra et al. [8] konnten in ihrer Studie bei einer psychologischen Subgruppierung von Patient*innen in Analogie zu den angeführten psychologischen Faktoren und einer demgemäß spezifischen Therapie de facto jedoch keine besseren Resultate erzielen als mit einem herkömmlichen Rehabilitationsprogramm. Dies überrascht und verdeutlicht gleichzeitig, dass im Feld der Schmerzforschung und in der Umsetzung der gesammelten Erkenntnisse in die klinische Praxis noch immenser Handlungsbedarf besteht, um neue und effektivere Wege in der Schmerztherapie zu beschreiten.

Neuere Therapieansätze

Aus der Erkenntnis heraus, dass schmerzhafteste Strukturen nicht primär die Schmerzursache sind, haben sich in den letzten Jahren interessante Ideen entwickelt. Eine relativ gute Evidenz besitzt das mittlerweile populäre „Explain-Pain-Konzept“ [19]. Dieses basiert auf Studien von Moseley et al. [20] und ist im gewöhnlichen klinischen Alltag grundsätzlich hilfreich. Der spezielle Umgang und die besondere Therapie von katastrophisierenden und ängstlichen Menschen erfordern jedoch eine weitaus feinere Subgruppierung der sensitivierten Patient*innen [21].

Hier könnten künftig die Gesprächsführung mittels „Motivational Interviewing“ (MI) sowie die „Akzeptanz- und Commitment-Therapie“ (Acceptance and Commitment Therapy, ACT) wichtige Ansätze in der Behandlung von Patient*innen mit Schmerzen darstellen [22, 23]. Klinische, evidenzbasierte Leitlinien empfehlen bei chronischen Schmerzen zudem ein „Aktives Management“ sowie die „Patient Education“ [24, 25]. Beide Therapieansätze sind derzeit allerdings noch zu allgemein gehalten, um alle Betroffenen zufriedenstellend zu behandeln.

Update: Clinical Reasoning

Die Einmaligkeit und Individualität der jeweiligen Patient*innen und die geringe Aussagekraft strukturorientierter Diagnosen verlangen im klinischen Alltag ein spezifisches Vorgehen. Eine Option für das strukturelle Erfassen patientenspezifischen Handlings ist das Clinical Reasoning. „Unter Clinical Reasoning sind die Denkvorgänge und die Entscheidungsfindung des Therapeuten während der Untersuchung und Behandlung eines Patienten zu verstehen“ [26]. Dieses von Jones [26] proklamierte Procedere für die Therapie muskuloskelettaler Probleme erfordert das kontinuierliche Sammeln von Daten und Informationen, das Bilden von Hypothesen sowie das fortwährende Überprüfen dieser Vermutungen im Verlauf der gesamten Behandlung.

Clinical Reasoning: Denkvorgänge und Entscheidungsfindung der Therapeut*innen während der Untersuchung und Behandlung von Patient*innen.

Clinical-Reasoning-Kategorien

Zur Strukturierung und Organisation im Clinical-Reasoning-Prozess bedient man sich einzelner Kategorien (Tab. 1). Das Ziel physiotherapeutischen Assessments besteht darin, diese Kategorien mit adäquaten Informationen zu füllen. Anhand der gesammelten Daten aus Anamnese und körperlicher Untersuchung lassen sich eine umfassende patientenzentrierte Beurteilung erstellen und eine adäquate individuelle Therapie planen und durchführen.

Kategorie	Unterpunkte
Funktionsstörung/ Dysfunktion	Beschreibung der Funktionsstörung anhand der ICF-Ebenen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Körperfunktionen und -strukturen ■ Aktivitäten ■ Partizipation
pathobiologische Mechanismen	Gewebemechanismen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Wundheilungsphase ■ Gewebestabilität Schmerzmechanismen anhand des Mature Organism Models (MOM): <ul style="list-style-type: none"> ■ Input: periphere Mechanismen <ul style="list-style-type: none"> - nozizeptiv: <ul style="list-style-type: none"> - Entzündung - Ischämie - Mechanik - neuropathisch ■ Processing: <ul style="list-style-type: none"> - zentral neuropathische Veränderungen - kognitiv-affektive Veränderungen - nozioplastische Mechanismen ■ Output: <ul style="list-style-type: none"> - motorische Funktionsstörungen - Dysfunktion von: <ul style="list-style-type: none"> - endokrines System - Vegetativum - Immunsystem
Symptomquellen	Auflistung der wahrscheinlichsten Schmerzgeneratoren und -strukturen
Vorsichtsmaßnahmen und Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Red Flags als absolute Kontraindikationen ■ relative Vorsichtsmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> - schlechter Allgemeinzustand - diverse Grunderkrankungen (Rheuma, Diabetes etc.) - progrediente Nervenwurzelprobleme - frische Operationen - sich verschlechternde Zustände oder Pathologien
beitragende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> ■ physisch-biomechanische Einflüsse ■ genetische Disposition ■ Umweltfaktoren ■ Patient*innenverhalten ■ psychosoziale Faktoren ■ Gedanken der Patient*innen über ihr Problem: Zuversicht vs. Hoffnungslosigkeit
Therapie und Management	<ul style="list-style-type: none"> ■ Behandlungsplanung ■ spezifische gemeinsame Zielsetzung
Prognose	zeitlicher Rahmen für eine realistische Zielsetzung und Veränderung der Problematik

ICF = International Classification of Functioning, Disability and Health [27]

Gewebemechanismen

Gewebemechanismen sind ein wichtiger Gesichtspunkt für die Beurteilung der Belastbarkeit der Patient*innen.

Primär muss hier geklärt werden, in welcher Wundheilungsphase sich das traumatisierte Gewebe befindet. So sind in der Entzündungsphase (1.–7. Tag) vor allem Ruhe und Entlastung wichtig. In der Proliferationsphase (1.–3. Woche) sollte so viel wie möglich schmerzfrei belastet und bewegt werden. Zum Ende der Remodellierungsphase (nach sechs Wochen) besteht in der Regel eine zunehmende Belastungsfähigkeit des heilenden Gewebes, so dass bis zur vollen Belastung mobilisiert und trainiert werden kann und soll.

Außerdem steht die Beurteilung der Gewebestabilität im Fokus: Bindegewebe adaptiert je nach Gebrauch und Belastung. Getreu dem Motto „Use it or loose it!“ ist folglich bei Immobilisation und Nichtgebrauch muskuloskelettaler Strukturen deren reduzierte Belastbarkeit zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der beiden Aspekte Wundheilungsphase und Gewebestabilität kann diagnoseunabhängig eine grobe Richtlinie bezüglich der Belastbarkeit des betroffenen Gewebes ausgearbeitet werden. Das Maß der Gewebelastbarkeit richtet sich nach der individuellen persönlichen, beruflichen und sportlichen Belastungssituation der Patient*innen.

Schmerzmechanismen

Neben der Befundung der Gewebemechanismen ist im Clinical Reasoning-Prozess die Beurteilung möglicher Schmerzmechanismen eine unentbehrliche Voraussetzung für den gezielten Therapieansatz. Da das Schmerzerleben immer aus einem diffizilen Zusammenspiel peripherer und zentraler Faktoren resultiert, können Patient*innen mit derselben Diagnose andersgeartete Schmerzgeneratoren und -effekte aufweisen. So kann sich z. B. die Diagnose Complex Regional Pain Syndrome (CRPS) klinisch unterschiedlich mit einer anderen Distribution der drei Faktoren Input, Verarbeitung und Output präsentieren. Dies verdeutlicht nochmals, dass die Hypothesenbildung und die Therapieentscheidung auf einem auf die Mechanismen basierenden System aufgebaut werden muss, da eine Diagnose als exklusive Arbeitshypothese nicht hilfreich ist.

Beurteilung möglicher Schmerzmechanismen: eine unentbehrliche Voraussetzung für den gezielten Therapieansatz.

Die IASP beschreibt drei verschiedene Schmerzmechanismen [28]: (1) Nozizeptive Schmerzen hängen direkt mit Gewebefunden zusammen. (2) Neuropathische Schmerzen rühren von einer Verletzung des Nervensystems her und zeigen objektivierbare neurologische Befunde sowie ein sensibilisiertes Nerven-

Tab. 1: Clinical Reasoning: Hypothesenkategorien.

system. (3) Noziplastische Schmerzen scheinen weder einen nozizeptiven noch neuropathischen Ursprung zu haben (es sind also keine objektivierbaren Zeichen vorhanden).

Diese Einteilung ist teilweise zu kritisieren, da vor allem unter noziplastischen Schmerzen sehr viele verschiedene Phänomene subsumiert werden. Außerdem können Kombinationen von noziplastischen, nozizeptiven und neuropathischen Mechanismen auftreten.

Für die Physiotherapie eignet sich nach wie vor das von Gifford [29] entwickelte Mature Organism Model (MOM). Das MOM ist feiner und genauer gegliedert als die IASP-Einteilung. Als „Modell des reifen Organismus“ wird es in der Patient*innenedukation eingesetzt, dient zu Schulungszwecken in Aus- und Weiterbildung und hilft Kliniker*innen und Patient*innen, ein besseres Verständnis für das biopsychosoziale Schmerzmodell und die individuellen Einflüsse auf das jeweilige Schmerzerleben zu entwickeln. Das MOM verdeutlicht das untrennbare Zusammenwirken der Mechanismen Input, Verarbeitung und Output (Abb. 1). So hängt bei einer Verletzung (Input) der Umgang mit den Schmerzen (Coping) von der Einstellung und der Verarbeitung der Schmerzafferenzen (Processing) ab. Dies führt dann zur efferenten Reaktion (Output) unterschiedlicher Systeme.

Hinweis: Das nachfolgend angeführte Fallbeispiel verdeutlicht dieses Zusammenspiel der MOM-Mechanismen.

Das MOM verdeutlicht das Zusammenwirken der Mechanismen Input, Verarbeitung und Output.

Die jeweilige Präsentation dieser drei Mechanismen ist patientenspezifisch und facettenreich. Bei positiver Grundeinstellung der Patient*innen können selbst schwerste Traumata wenige Komplikationen auslösen (Abb. 2: Schmerzpatient A). Umgekehrt kann durch katastrophisierendes Denken eine geringfügige Verletzung die Genesungsverzögern oder gänzlich blockieren (Abb. 2: Schmerzpatient B).

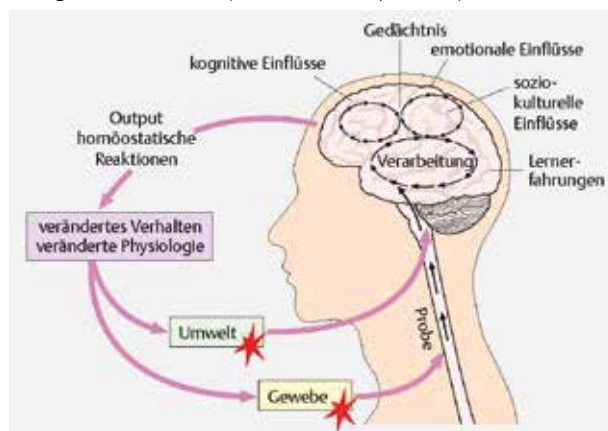


Abb. 1: Das Mature Organism Model dient als Grundlage für die Integration der Schmerzmechanismen in den Clinical-Reasoning-Prozess [30]. © Van den Berg F (Hrsg). Angewandte Physiologie. Band 2: Organsysteme verstehen und beeinflussen. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2005

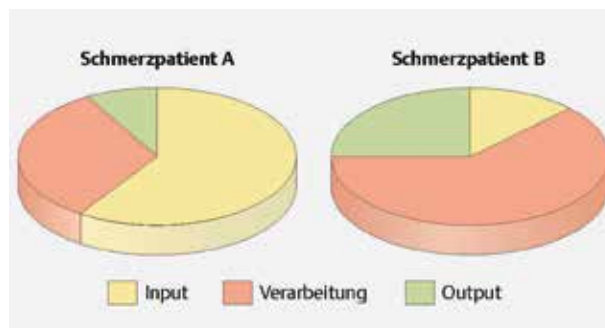


Abb. 2: Patientenspezifische Gewichtung der MOM-Mechanismen. © Thieme Group

Input-Mechanismen

Input-Mechanismen sind für die Entstehung von Schmerz verantwortliche Afferenzen aus der Peripherie. Dabei handelt es sich entweder um peripher nozizeptive Signale, die durch Nozizeptoren im innervierten Gewebe ausgelöst und über das Rückenmark an das Gehirn weitergeleitet werden, oder das periphere Nervensystem selbst ist als Generator für die Schmerzen verantwortlich. Am Ende entscheidet das Gehirn, ob periphere nozizeptive Signale oder neuropathische Meldungen Schmerzen auslösen. Das Schmerzerlebnis hängt immer von Kontextfaktoren ab, für wie bedrohlich der nozizeptive Input interpretiert wird.

Das Schmerzerlebnis hängt davon ab, für wie bedrohlich der nozizeptive Input gehalten wird.

Peripher nozizeptiver Schmerz

Peripher nozizeptiver Schmerz wird durch nozizeptiv versorgtes Gewebe ausgelöst. Mögliche Quellen sind Muskeln, Gelenkkapseln, Bänder, Knochen, innere Organe und Nervenbindegewebe. Hierbei aktivieren entzündliche, ischämische oder mechanische pathophysiologische Prozesse polymodale Nozizeptoren, die ihre Informationen über periphere Nerven zum Rückenmark leiten. Dort werden die Afferenzen verschaltet. Die typischen klinischen Muster der peripheren Mechanismen umfassen (1) entzündliche, (2) ischämische und (3) mechanische Prozesse:

1. Entzündliche Prozesse

- Klassische Entzündungszeichen:
 - Schmerz
 - Schwellung
 - Rötung
 - Temperaturerhöhung
 - Funktionseinschränkung
- Zeitlicher Zusammenhang zwischen Gewebeschaden und Akutschmerz
- Zusammenhang zwischen Schmerz und Steifigkeit des lädierten Gewebes (24-Stunden-Verhalten)
- Schmerzlinderung bei Heilung
- Positive Reaktion auf entzündungshemmende Medikamente

2. Ischämische Prozesse

- Schmerz nach bestimmten längeren oder ungewohnten Körperhaltungen
- Schmerzlinderung bei Positionswechsel oder durch Bewegung (meist in Gegenrichtung)
- Schmerzzunahme gegen Tagesende oder bei anhaltender Tätigkeit
- Schmerz oftmals in Zusammenhang mit täglicher Aktivität:
 - Ergonomie
 - Körperhaltung
 - Bewegungsmuster
- Schlechte Reaktion auf entzündungshemmende Medikamente

3. Mechanische Prozesse

- Schmerz bei spezifischen Bewegungen
- Schmerzlinderung durch Reduzieren der spezifischen schmerzauslösenden Bewegung
- Bewegungs- und belastungsabhängiger Schmerz
- Kein Ruheschmerz
- Funktionsstörungen als typische Schmerzauslöser:
 - Rippe
 - Facettengelenke
 - Schulter
- Keine Medikamente notwendig
- Behandlung:
 - Manuelle Therapie
 - Dehnungen
 - Bewegungstherapie

Peripher neuropathischer Schmerz

Beim peripher neuropathischen Schmerz liegt der Ursprung der Symptomatik im Nervensystem selbst. Typisches Beispiel ist eine entzündlich irritierte Nervenwurzel L5. Bei einer peripher neurogenen Problematik treten folgende typische klinische Muster auf:

1. Schmerzlokalisierung

- Schmerz oder Missempfindung im Versorgungsgebiet eines peripheren Nervs (exakte Zuordnung nicht obligat):
 - Dermatom
 - Myotom
 - Sklerotom
- „Spot Pain“ im Nervenverlauf: Schmerzauslösung durch Palpation möglich
- Streifen- oder linienförmige Schmerzsensationen entlang eines Nervenstamms
- Anatomische Engstellen als prädisponierte Schmerzlokalisierungen:
 - Karpaltunnelsyndrom
 - Piriformis-Syndrom
 - Supinator-Syndrom

2. Schmerzintensität und -qualität

- Oftmals schmerzfreier posttraumatischer Zeitabschnitt

- Variable Schmerzintensität: minimal punktuell bis heftigste Schmerzattacken
- Schmerzqualitäten bzw. Missempfindungen:
 - brennend, tief, vage, einschießend, elektrisierend
 - „Ameisenlaufen“, „wie ein Seil ziehend“, juckend
- Alltägliche Schmerzauslösung durch:
 - Änderung der Nervenspannung durch Bewegung des Nervs
 - Bewegung des umliegenden Gewebes (z. B. Schluss des Foramen)
 - Stress: Sympathikus-Aktivität des Vegetativums
- Klinische Schmerzauslösung durch Testverfahren:
 - Schmerz zu Beginn, im Verlauf oder beim Lösen des Stimulus
 - „After discharge“ nach dem Test
 - evtl. erhöhte Sensitivität bei neuraler Palpation
 - evtl. erhöhte Sensitivität bei neurodynamischen Tests: Straight Leg Raise (SLR), Upper Limb Tension Tests (ULTT)
 - quantitative sensorische Testung (QST): positiv

3. Schmerzlinderung: analgetisch wirkende Schonhaltungen:

- Shift
- Schiefhals
- Elevation des Schultergelenks

Peripher nozizeptiver Schmerz wird durch nozizeptiv versorgtes Gewebe ausgelöst. Beim peripher neuropathischen Schmerz liegt der Ursprung der Symptomatik im Nervensystem selbst.

Processing-Mechanismen

Zu den Verarbeitungsmechanismen (Processing) zählen zentral-neuropathische, nozioplastische und kognitiv-affektive Veränderungen.

Mögliche Ursachen für zentral-neuropathische Mechanismen sind eine erhöhte Erregbarkeit der Hinterhornzellen, mangelnde hemmende Einflüsse, zentral neuroplastische Veränderungen oder Sensitivierung sowie das „Schmerzgedächtnis“. Zu den Ursachen der kognitiv-affektiven Mechanismen zählen schmerz- oder schmerzunterhaltende Gedanken und Gefühle.

Processing-Mechanismen können sowohl reversible als auch irreversible Veränderungen sein, die durch diverse Stressoren getriggert werden. Zu den charakteristischen klinischen Mustern der zentralen Sensitivierung und unterstützende Stressfaktoren zählen:

1. Schmerzlokalisierung

- Schmerz oder Missempfindung oftmals nicht in exakt begrenzten anatomischen Regionen
- Ausbreitung eines initialen Schmerzgeschehens
- Zusammenwirken oder alternierende Aktivität mehrerer Schmerzgebiete möglich
- „Mirror-Pain“: Schmerz auf der kontralateralen Seite des initialen Schmerzes

2. Schmerzintensität und -qualität

- Diffuses instabiles Schmerzgeschehen mit unerwarteten Schmerzattacken
- Teilweise kaum nachweisbare Pathologie
- Schmerz trotz guter Beweglichkeit
- Über die erwartete Heilungsdauer hinaus persistierender Schmerz bei gleichzeitigem Fehlen einer anderen schmerzzerhaltenden Pathologie
- Klinisches Bild der Patient*innen:
 - abnormer Muskeltonus mit Dysbalance und Schwäche
 - oftmals unauffälliges neurologisches Bild
 - vegetative Fehlreaktionen
 - depressive Verstimmung
 - ängstliches Verhalten

3. Schmerzauslösung

- Keine Konstanz der Schmerz auslösenden Faktoren
- Aktivierung des Schmerzes durch Gedanken und Gefühle der Patient*innen
- Zyklisches Auftreten der Beschwerden (zum Beispiel Jahreszeiten, persönliche Termine)

4. Schmerzlinderung

- Unterschiedliche und unvorhersehbare Reaktionen auf therapeutische Maßnahmen:
 - wenig Einfluss peripherer Stimuli auf den aktuellen Schmerz
 - „Verschieben“ des Schmerzes in andere Körperbereiche möglich
 - Summation und Verzögerung des Schmerzes mit unangemessenen Reaktionen
- Kurzfristige Hilfe oder auch Heilung durch „Wunder“ und „Zauber“

5. Unterstützende Faktoren

- Permanente Dauerbelastung
- Mangelnde Fähigkeit zu entspannen
- Schlafschwierigkeiten
- Konzentrationsstörungen (zum Beispiel Burn-out-Syndrom)

Output-Mechanismen

In der IASP-Definition kommt das Output-Phänomen nicht deutlich zum Vorschein. Unter Output-Mechanismen werden maladaptive, nicht hilfreiche, efferente Reaktionen des ZNS verstanden, die durch die typischerweise andauernden Schmerzen verursacht werden. Dazu gehören vegetative, hormonelle, immunologische und motorische Reaktionen. Die bewusste Wahrnehmung und das Erleben von Schmerz finden im ZNS statt. Motorische Funktionsstörungen können hier wie eine maladaptive Aktivität von Muskulatur, Muskelschwäche oder -schwäche sowie Koordinationsstörungen stabilisierender Muskelsysteme schmerzunterhaltend wirken. Gleichzeitig können Dysfunktionen des endokrinen und Immunsystems sowie des Vegetativums den Schmerz triggern. Tab. 2 gibt einen Überblick der klinischen Erscheinung der Output-Mechanismen.

Die bewusste Wahrnehmung und das Erleben von Schmerz finden im ZNS statt.

Funktionssysteme	klinische Präsentation
vegetativ	Schwitzen Kälte- oder Wärmeempfinden Schwellung oder Schwellungsgefühl (z. B. Complex Regional Pain Syndrome, CRPS)
motorisch	Schwächegefühl Krämpfe Verspannung Instabilitätsgefühl (Gefühl des „Zerbrechens“)
immunologisch	häufige Erkältungen schlechte Abwehrkräfte Fieberattacken
hormonell	Impotenz Rigidität keine Verbesserung von Leistungsfähigkeit und Muskelkraft trotz Training

Tab. 2: Störungen der Output-Mechanismen und deren klinisches Bild.

Dysfunktionen

In der Hypothesenkategorie der Dysfunktionen werden die Funktionsstörungen der Patient*innen beschrieben und durch die Untersuchung validiert. Dies geschieht in Anlehnung an die International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) [27]. Die ICF bezieht sich auf generelle oder spezifische Limitationen von Aktivitäten sowie auf physische oder psychische Dysfunktionen (Abb. 3). Hier ist anzumerken, dass die drei ICF-Ebenen „Körperfunktionen und -strukturen“, „Aktivitäten“ und „Partizipation“ nicht zwingend korrelieren. So muss ein massives Trauma bzw. eine Beeinträchtigung (Impairment) auf der Ebene der „Körperfunktionen und -strukturen“ nicht zwangsläufig zu einer großen Einschränkung auf der Ebene der „Partizipation“ führen. Beispielsweise können Patient*innen mit Paraplegie trotz Lähmung der Beine am soziokulturellen Leben teilhaben.

Im Umkehrschluss beeinflussen kaum oder nur schwerlich zu diagnostizierende Läsionen mit teils verheerender Wirkung die Ebenen „Aktivität“ und „Partizipation“. So zeigen sich zum Beispiel bei Fibromyalgie chronische Schmerzen mit heftigen Schmerzattacken, permanenter Müdigkeit bis hin zur Erschöpfung (Fatigue) und Schlafstörungen, die jegliche Aktivität der Betroffenen unterbinden und sie in die soziale Isolation treiben können.

Die drei ICF-Ebenen „Körperfunktionen und -strukturen“, „Aktivitäten“ und „Partizipation“ korrelieren nicht zwingend.

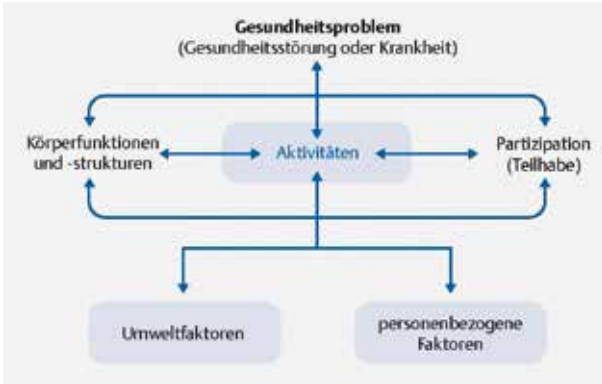


Abb. 3: Das Modell der ICF ist ein systematisiertes Ordnungssystem. Es ermöglicht Ärzt*innen und Therapeut*innen die trägerübergreifende Beschreibung von gewonnenen Erkenntnissen aus Assessments [31]. Quelle: © Koller T. Physiotherapeutische Diagnostik. Stuttgart: Thieme; 2017

Die einzelnen ICF-Ebenen werden unterschiedlich untersucht. Für das Assessment der Körperfunktionen und -strukturen eignen sich körperliche Untersuchungen. Auf der Ebene der Aktivitäten kommen neben physischen Leistungstests hauptsächlich validierte Fragebögen zum Einsatz, in denen die Patient*innen selbst ihre Behinderung im Alltag einschätzen. Zur Erfassung der Partizipation werden Arbeitsfähigkeit, Familienleben und Hobbys beurteilt.

Questionnaires

In der Forschung kommen Fragebögen ausgiebig und gezielt zur Anwendung, wohingegen sie in der klinischen Praxis relativ selten zu Hilfe genommen werden. Dies geschieht zu Unrecht, da validierte Questionnaires ein exakteres und objektiveres Bild der alltäglichen Behinderung von Patient*innen als körperliche Testverfahren und Untersuchungsmethoden abgeben. Darüber hinaus können Fragebögen-Scores sehr gut als prognostischer Faktor (je stärker die Behinderung, desto schlechter die Prognose) sowie als Verlaufs- oder Outcome-Messung dienen. Damit lassen sich die Ergebnisse der klinischen Behandlung von Patient*innen mit den Forschungsergebnissen großer angelegter Studien vergleichen. Tab. 3 gibt ein Update zu geeigneten Questionnaires für verschiedene Körperregionen.

Rücken	Nacken	obere Extremität	untere Extremität	generelle Funktionsstörungen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Oswestry Disability Questionnaire (ODI) ■ Roland Morris Questionnaire (RMQ) ■ Back Pain Performance Scale (BPS) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Neck Disability Index (NDI) Performance Scale (BPS) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disability of the Shoulder and Hand (DASH) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) ■ Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC) ■ Lower Extremity Functional Scale (LEFS) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Patient-Specific Functional Scale (PSFS)

Tab. 3: Fragebögen zur Beurteilung alltäglicher Behinderung.

Weitere Hypothesenkategorien

Unter der Hypothesenkategorie „Quellen der Symptome“ werden die für die Schmerzen infrage kommenden Strukturen entsprechend ihrer Wahrscheinlichkeit aufgelistet. So würde zum Beispiel im Falle einer Radikulopathie die entsprechende Nervenwurzel, bei einer Fraktur der betroffene Knochen, bei chronifizierten Schmerzzuständen das Rückenmark und höhere Hirnareale aufgeführt.

Als „Vorsichtsmaßnahmen und Kontraindikationen“ gelten in erster Linie die klassischen Red Flags. Bei vorliegender Cauda-equina-Symptomatik, vertebrobasilärer Insuffizienz, Osteoporose, Tumoren, schwerwiegenden Erkrankungen oder sich verschlechternden Radikulopathien muss die Intensität der therapeutischen Maßnahmen angepasst oder die Behandlung ausgesetzt werden. Bei Patient*innen mit Rückenschmerzen treten Red Flags zwar nur selten (ca. 1 %) auf, werden jedoch von Physiotherapeut*innen sehr gut erkannt [9].

Die zum Schmerzgeschehen beitragenden Faktoren umfassen physisch-biomechanische Einflüsse, die genetische Disposition von Menschen, ihre Umwelt und ihr Verhalten sowie psychosoziale Faktoren. So wirken sich das bereits erwähnte Angst-Vermeidungs-Verhalten, Depressionen, Probleme am Arbeitsplatz oder im familiären Umfeld sowie ein gestörter Umgang mit der Schmerzproblematik negativ auf das Schmerzgeschehen aus.

Therapie und Prognose

Im Anschluss an die Assessments werden gemeinsam mit den Patient*innen die Behandlungsplanung und die spezifische Zielsetzung erarbeitet.

Die Basis dieses „Shared Decision Making Process“ bilden die Informationen aus sämtlichen Hypothesenkategorien einschließlich der Prognose. Aus den Einzelbausteinen werden gezielt die Mittel, Maßnahmen und Techniken für die Therapie ausgewählt. Ziel der Therapie ist die positive Einflussnahme auf alle Bereiche.

Die für die Therapie notwendige Zielsetzung lässt sich nur aufgrund einer realistischen Prognose innerhalb eines praktikablen und realistischen zeitlichen Rahmens erstellen und kommunizieren. Sie basiert auf den im Clinical Reasoning gesammelten Daten der Patient*innen

sowie auf wissenschaftlichen Erkenntnissen zur vorliegenden Problematik. Dabei soll die Prognose ein breites Spektrum aufzeigen, um die ursprüngliche Funktionalität wiederzuerlangen. Ist eine vollständige Regeneration auszuschließen, sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie sich die Patient*innen mithilfe von Kompensationsmöglichkeiten mit ihrem persistierenden Problem arrangieren können.

Motivation und Selbstwirksamkeit

Für eine gute Prognose sprechen in erster Linie der Optimismus und außerdem die Motivation, sportliche Aktivität sowie ein jüngeres Alter der Patient*innen. Eine eher ungünstige Prognose resultiert aus wenig Selbstwirksamkeit, einer passiven Einstellung mit Hoffnungslosigkeit und nicht zuletzt aus Unzufriedenheit über die berufliche Tätigkeit.

Ein neueres, innovatives Clinical Reasoning Model: Musculoskeletal Clinical Translational Framework (MCTF)

Die Autoren Tim Mitchell, Darren Beales, Helen Slater und Peter O'Sullivan haben das MCTF in Australien an der Curtin University, School of Physiotherapy and Exercise Science entwickelt und 2018 als E-Book herausgegeben [32].

Das MCTF ist als strukturiertes Werkzeug für den klinischen Alltag gedacht und soll insbesondere bei der Behandlung von Menschen mit komplexen Beschwerdebildern das Erkennen und Interpretieren von beitragenden Faktoren erleichtern. Zudem soll das MCTF Physiotherapeut*innen ermöglichen, die Interpretation der Befunde und die Wahl der Behandlungsstrategie in Übereinstimmung mit dem biopsychosozialen Modell und der vorherrschenden Evidenz vorzunehmen.

Das MCTF ermöglicht eine ganzheitliche Perspektive auf das Problem der zu behandelnden Person und ist ein neues Clinical Reasoning Model.

Dieses klinische Instrument ermöglicht, eine ganzheitliche Perspektive auf das Problem der zu behandelnden Person zu legen, und ist nicht auf bestimmte Diagnosen oder einzelne Körperregionen beschränkt. Somit lassen sich verschiedene Aspekte und Ausprägungen von Schmerzen und deren Auswirkungen auf das Bewegungs- und Funktionsverhalten erfassen und darstellen. Zudem erlaubt das MCTF eine strukturierte Reflexion der Untersuchung und Behandlung. Dieses Werkzeug soll in der Praxis sowohl der gemeinsamen Entscheidungsfindung dienen als auch die Wahl von geeigneten Managementstrategien und der Patient*innenedukation unterstützen.

Im MCTF werden individuelle Problembereiche der einzelnen Patienten unter folgenden zehn verschiedenen Ebenen eingeschätzt:

1. Individuelles Problem aus der Patient*innenperspektive
2. Diagnose: spezifische versus unspezifische Diagnose und Red Flags

3. Krankheitsphase: akut, subchronisch, rezidiv, chronisch
4. Schmerzmechanismen und -eigenschaften
5. Psychosoziale Faktoren
6. Mit der Arbeit zusammenhängende Faktoren
7. Lebensstilfaktoren (z. B. Übergewicht, Rauchen, Inaktivität)
8. Komorbiditäten und Erkrankungen
9. Funktionelles Verhalten: protektiv oder provokativ
10. Klinische Entscheidung

Hinter jedem Punkt steckt eine Menge Information, die sich aus vielen kleinen Puzzleteilen zusammensetzt.

Fazit

Das Fundament für die Beurteilung und die Therapie von Patient*innen ist das Verständnis von Schmerz als ein vielschichtiges Konstrukt. Veränderungen anatomischer und physiologischer Gegebenheiten sowie komplexe psychosoziale Einflüsse und Auswirkungen machen ein patientenzentriertes und individuelles Vorgehen unabdingbar. Hierfür liefern der Clinical-Reasoning-Prozess und seine Hypothesenkategorien eine adäquate Struktur, die die meisten physiotherapeutischen Therapiemaßnahmen integriert und begründet.

Die vorgestellten Schmerzmechanismen mit entsprechender klinischer Präsentation und Verteilung (Abb. 2) leiten und unterstützen die Therapeut*innen bei ihrem zeitgemäßen, auf Mechanismen basierenden Handeln. Das Wissen um die unterschiedliche Verteilung der MOM-Mechanismen verdeutlicht, dass sich bei derselben Diagnose das klinische Bild vollkommen unterschiedlich präsentieren kann.

Begleitendes Fallbeispiel

Der 55-jährige Patient kam wegen ausstrahlender Schmerzen im rechten Arm zur Physiotherapie. In der Anamnese berichtete er über bereits seit vier bis sechs Monaten andauernde Schmerzen. Er war anfangs diesbezüglich nicht beunruhigt und dachte, dass sich eine Linderung seiner Beschwerden von alleine einstellen würde. Einen konkreten Schmerzauslöser konnte der Patient nicht benennen. Als Grund für seine Beschwerden vermutete er intensive zweiwöchige Arbeiten an seinem Ferienhaus.

Hauptproblem: Kribbeln in Daumen und Zeigefinger

Als Hauptproblem schilderte der Patient ein palmarseitiges Kribbeln in Daumen und Zeigefinger. Die entsprechenden Fingerspitzen imponierten mit inkonstanten leichten Taubheitsgefühlen. Außerdem spürte er ein leichtes Ziehen im ganzen Arm, vor allem nach längerem Sitzen und während seiner intensiven PC-Arbeit als Ingenieur. Sein Nacken war schon immer relativ steif, ohne aber Schmerzen zu bereiten. Kopfschmerz und Schwindel hatte er nicht. Sein leicht erhöhter Blutdruck wurde nicht medikamentös behandelt.

Allerdings war der Patient über allmorgendlich steife und geschwollene Finger verwundert. Er meinte, die Finger würden etwas „später

aufwachen“ als er. Gleichzeitig hatte er das Gefühl, sein rechter Arm würde ihm bei seiner Arbeit mit Schreib- oder Zeichenstift „nicht ganz folgen“. Darüber zeigte er sich besorgt und machte sich gegenwärtig Gedanken, ob sich dieses Zeichen bessere oder eine andere Erkrankung hierfür die Ursache sei.

Diskushernie im Segment C6–C7

Drei Monate nach den initialen Schmerzen im rechten Arm verwies der Hausarzt den Patienten an einen Neurologen, der mittels MRT eine kleine, nicht auf die Nervenwurzel drückende Diskushernie im Segment C6–C7 diagnostizierte. Zudem zeigte sich eine leicht abgeschwächte Leitungsgeschwindigkeit des N. medianus im Bereich des Karpaltunnels.

Psychosoziale Situation

Die psychosoziale Situation des Patienten gestaltete sich wie folgt: Als Ingenieur verbrachte er seinen Arbeitstag zu meist vor dem PC sitzend. In diesem Zusammenhang berichtete er von Stress und Termindruck. Als Hobby nannte er seine teils intensive und schwere Gartenarbeit. Als sportlicher Ausgleich diente allein sporadisches Wandern und Radfahren. Vor mehr als 15 Jahren spielte er noch leidenschaftlich Handball, wobei er sich zweimal die rechte Schulter mit überdehnten Sehnen und Prellungen verletzt hatte. Vor zwei Jahren litt er unter einem rechtsseitigen Golferarm.

Insomnie nach Rosenkrieg

Nach einer „Kampfscheidung“ vor zwei Jahren pendelte der 15-jährige Sohn zwischen dem Patienten und seiner Mutter. Die schulischen Probleme seines Sohnes belasteten den Vater. Seine ältere Tochter war bereits ausgezo-

gen, kaufmännisch angestellt und ging ihre eigenen Wege. Seit dem Ende seiner Ehe schlief er schlecht und trank jeden Abend Bier.

Angesichts der Schmerzen bei seiner Tätigkeit als Ingenieur konnte sich der Patient zunehmend schlecht konzentrieren und musste öfter eine Pause einlegen. Darunter litt seine zeitlich limitierte Projektarbeit. Kunden, Kollegen und sein Chef setzten ihn unter massiven Druck.

Der Hausarzt attestierte schließlich seine Arbeitsunfähigkeit. Die zusätzlich verordneten Analgetika zeigten wenig Wirkung. Der Patient machte sich nun zusehend Sorgen, seinen Arbeitsplatz zu verlieren. Seine Schlafstörungen verstärkten sich.

Interpretation

Anhand der MOM-Schmerzmechanismen könnten sich im Fall des Patienten mehrere Möglichkeiten ergeben, einen „Schmerzkuchen“ aus den Anteilen Input, Processing und Output zu gestalten. Anhand der Anteile der „Tortenstücke“ ließen sich adäquate Hypothesen aufstellen (Abb. 4).

Das Verifizieren oder Falsifizieren dieser Hypothesen erfolgt dann im Rahmen der physischen Untersuchung.

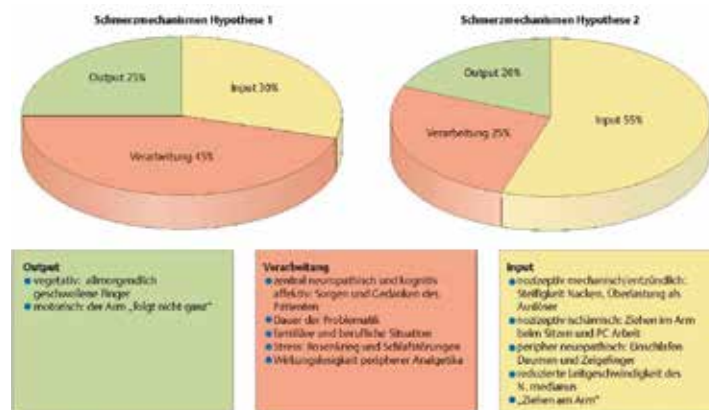


Abb. 4: Unterschiedliche Gestaltung der „Schmerzkuchen“ zum Fallbeispiel.

Quelle: © Thieme Group

Autoren



Prof. Dr. PD Hannu Luomajoki

Leiter Master-Programm „Muskuloskeletale Physiotherapie“
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Korrespondenzadresse
Prof. Dr. PD Hannu Luomajoki
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW
Haus Adeline Favre
Katharina-Sulzer-Platz 9
8400 Winterthur
Schweiz
luom@zhaw.ch



Ralf Schesser

Physiotherapeut Fachklinik Enzberg und Dozent in der Weiterbildung „Spezielle Schmerzphysiotherapie“ der Deutschen Schmerzgesellschaft e. V.

Korrespondenzadresse
Ralf Schesser
m&i Fachklinik Enzberg
Höhenstr. 56
87629 Hopfen a.S.
ralfschesser@hotmail.com

1.3.11.1 Literatur

- [1] Merskey H, Bogduk N. Classification of Chronic Pain. Seattle: IASP Press; 1994
- [2] Williams AC, Craig KD. Updating the definition of pain. *Pain* 2016; 157: 2420–2423. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000613
- [3] International Association for the Study of Pain (IASP). Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain. Seattle: IASP Press; 1994
- [4] Descartes R. Le monde de M. Descartes, ou Le traité de la lumière et des autres principaux des sens. Paris: 1664
- [5] Brinjikji W, Luetmer PH, Comstock B et al. Systematic Literature Review of Imaging Features of Spinal Degeneration in Asymptomatic Populations. *AJNR Am J Neuroradiol* 2015; 36: 811–816. doi:10.3174/ajnr.A4173
- [6] Luomajoki H. Kreuzbandverletzung: Physiotherapie erzielt gleich gute Resultate wie die viel teurere Operation. Im Internet: www.medbase.ch/fileadmin/media_standorte/winterthur_archhofe/Medbase_Archhofe_Kreuzbandverletzung_Physiotherapie.pdf (Stand: 27.05.2021)
- [7] Muheim LLS, Senn O, Früh M. et al. Inappropriate use of arthroscopic meniscal surgery in degenerative knee disease. *Acta Orthop* 2017; 88: 550–555. doi:10.1080/17453674.2017.1344915
- [8] Luomajoki H. Schulterbeschwerden: Physiotherapie mit überlegenem Kosten-Nutzen-Verhältnis. Im Internet: www.medbase.ch/fileadmin/media_standorte/winterthur_archhofe/Medbase_Archhofe_Schulterbeschwerden_Physiotherapie_Kosten-Nutzen-Verhaeltnis.pdf (Stand: 27.05.2021)
- [9] Henschke N, Maher CG, Refshauge KM. et al. Prevalence of and screening for serious spinal pathology in patients presenting to primary care settings with acute low back pain. *Arthritis Rheum* 2009; 60: 3072–3080. doi:10.1002/art.24853
- [10] Luomajoki H. Muskuloskeletale Beschwerden als größte Kostenverursacher. Immenses Sparpotenzial durch Physiotherapie. *Manuelle Medizin* 2013; 51: 468–472. doi:10.1007/s00337-013-1066-0
- [11] Maitland GD, Hengeveld E, Banks K. Maitland – Manipulation der Wirbelsäule. Heidelberg: Springer; 2006
- [12] Kendall NAS, Linton SJ, Main CJ. Guide to assessing psychosocial yellow flags in acute low back pain: Risk factors for long-term disability and work loss. Wellington, NZ: ACC; 1997
- [13] Linton ST. Understanding pain for better clinical practice. A psychological perspective. London: Elsevier; 2005
- [14] Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain* 2000; 85: 317–332. doi: 10.1016/S0304-3959(99)00242-0
- [15] Sullivan MJ, Adams H, Horan S et al. The role of perceived injustice in the experience of chronic pain and disability: scale development and validation. *J Occup Rehabil* 2008; 18: 249–261. doi: 10.1007/s10926-008-9140-5
- [16] Benedetti F, Carlino E, Pollo A. How placebos change the patient's brain. *Neuropsychopharmacology* 2011; 36: 339–354. doi:10.1038/npp.2010.81
- [17] Tracey I. Getting the pain you expect: mechanisms of placebo, nocebo and reappraisal effects in humans. *Nat Med* 2010; 16: 1277–1283. doi:10.1038/nm.2229
- [18] Verra ML, Angst F, Brioschi R. et al. Effectiveness of subgroup-specific pain rehabilitation: a randomized controlled trial in patients with chronic back pain. *Eur J Phys Rehabil Med* 2017. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04716-5
- [19] Butler D, Moseley L. Explain pain. Adelaide: Noigroup; 2003
- [20] Moseley GL, Nicholas MK, Hodges PW. A randomized controlled trial of intensive neurophysiology education in chronic low back pain. *Clin J Pain* 2004; 20: 324–330. doi: 10.1097/00002508-200409000-00007
- [21] Nijs J, Goubert D, Ickmans K. Recognition and Treatment of Central Sensitization in Chronic Pain Patients: Not Limited to Specialized Care. *J Orthop Sports Phys Ther* 2016; 46: 1024–1028. doi: 10.2519/jospt.2016.0612
- [22] Dahl J, Lundgren T. Living Beyond Your Pain. Oakland: New Harbinger; 2006
- [23] Miller W, Rollnick S. Motivational interviewing: preparing people to change addictive behavior. New York: Guilford Press; 1991
- [24] Choi BK1 Verbeek JH, Tam WW et al. Exercises for prevention of recurrences of low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; (1): CD006555. doi: 10.1002/14651858.CD006555.pub2
- [25] Engers A, Jellema P, Wensing M et al. Individual patient education for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; (01): CD004057. doi: 10.1002/14651858.CD004057.pub3
- [26] Jones M. Clinical reasoning: the foundation of clinical practice. Part 1. *Aust J Physiother* 1997; 43: 167–170
- [27] World Health Organization (WHO). International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). 2018. Im Internet: www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health (Stand: 10.05.2021)
- [28] International Association for the Study of Pain. (IASP). IASP Announces Revised Definition of Pain. 2020. Im Internet: www.iasp-pain.org/PublicationsNews/NewsDetail.aspx?ItemNumber=10475#:~:text=Jul%2016%2C%202020&text=The%20definition%20is%3A%20%E2%80%9CAn%20unpleasant,pain%20for%20further%20valuable%20context (Stand: 10.05.2021)
- [29] Gifford L. Pain, the Tissues and the Nervous System: A conceptual model. *Physiother* 1998; 84: 27–36. doi: 10.1016/S0031-9406(05)65900-7
- [30] Van den Berg F (Hrsg). Angewandte Physiologie. Band 2: Organsysteme verstehen und beeinflussen. Stuttgart: Thieme; 2005
- [31] Koller T. Physiotherapeutische Diagnostik. Stuttgart: Thieme; 2017
- [32] Mitchell T, Beales D, Slater H et al. Musculoskeletal Clinical Translational Framework: From Knowing to Doing. E-Book. Perth: Curtin University; 2018

Einfachauswahl

Frage 1: Welche Aussage ist richtig?

- A Seit 2020 definiert die International Association for the Study of Pain (IASP) Schmerz als eine unangenehme sensorische und emotionale Erfahrung, die mit tatsächlichem oder drohendem Gewebeschaden verbunden ist.
- B Seit 2020 definiert die International Association for the Study of Pain (IASP) Schmerz als eine unangenehme sensorische und emotionale Erfahrung, die mit tatsächlichem oder drohendem Gewebeschaden verbunden ist oder dieser ähnelt.
- C Seit 2020 definiert die International Association for the Study of Pain (IASP) Schmerz als eine emotionale Erfahrung, die einer Gewebeschädigung ähneln kann.
- D Seit 2020 definiert die International Association for the Study of Pain (IASP) Schmerz als eine unangenehme sensorische Empfindung, die mit einer Gewebeschädigung verbunden ist.
- E Seit 2020 definiert die International Association for the Study of Pain (IASP) Schmerz als eine unangenehme Erfahrung, der ein Gewebeschaden zugrunde liegt.

Frage 2: Welche Aussage ist richtig?

- A Laut IASP ist Schmerz immer eine persönliche Erfahrung, die in unterschiedlichem Ausmaß von biologischen, psychologischen und sozialen Faktoren beeinflusst wird.
- B Laut IASP ist Schmerz eine Erkrankung, die von strukturellen und psychischen Faktoren beeinflusst wird.
- C Laut IASP ist Schmerz immer eine Erfahrung, die gleichermaßen von biologischen, psychologischen und sozialen Faktoren beeinflusst wird.
- D Laut IASP ist Schmerz immer eine negative Erfahrung, der eine Gewebeschädigung vorausgegangen ist.
- E Laut IASP ist Schmerz eine Erkrankung, die in erster Linie psychische Ursachen hat.

Frage 3: Welche Aussage ist richtig?

- A Zu den zum Schmerzgeschehen beitragenden Faktoren zählt man ausschließlich periphere Entzündungen und Wundheilungsstörungen.
- B Unter zum Schmerzgeschehen beitragenden Faktoren versteht man Red Flags und Yellow Flags.
- C Zu den zum Schmerzgeschehen beitragenden Faktoren gehören physisch-biomechanische Einflüsse, die genetische Disposition eines Menschen, seine Umwelt und sein Verhalten sowie psychosoziale Faktoren.
- D Zum Schmerzgeschehen beitragende Faktoren bleiben im Clinical Reasoning stets unentdeckt und verschlechtern so die Prognose.
- E Zum Schmerzgeschehen beitragende Faktoren sind therapeutisch irrelevant, da nicht beeinflussbar.

Frage 4: Welche Aussage ist richtig?

- A Das Mature Organism Model (MOM) wird in der Edukation von Patient*innen eingesetzt. Es hilft Kliniker*innen und Patient*innen, ein besseres Verständnis für das biopsychosoziale Schmerzmodell und die individuellen Einflüsse auf das Schmerzerleben eines jeden Menschen zu entwickeln.
- B Das Mature Organism Model (MOM) basiert auf dem biopsychosozialen Modell und beschreibt die generellen Einflüsse auf das Schmerzerleben eines jeden Menschen.
- C Das Mature Organism Model (MOM) wurde von Louis Gifford entwickelt und hilft Kliniker*innen und Patient*innen, rasch Yellow Flags zu erkennen.
- D Das Mature Organism Model (MOM) ist ein biomedizinisches Denkmodell und wird ausschließlich edukativ genutzt.
- E Das Mature Organism Model (MOM) klärt, mit welchen Strategien welche Schmerzmechanismen zu therapieren sind.

Mehrfachauswahl

Frage 5: Was ist richtig?

- 1 Das innovative Clinical Reasoning Model: Clinical Translational Framework (MCTF) ist als strukturiertes Werkzeug für den klinischen Alltag gedacht.
 - 2 Das MCTF soll insbesondere bei der Behandlung von Menschen mit komplexen Beschwerdebildern das Erkennen und Interpretieren von beitragenden Faktoren erleichtern.
 - 3 Das MCTF ermöglicht eine ganzheitliche Perspektive auf das Problem der zu behandelnden Person. Es ist nicht auf bestimmte Diagnosen oder einzelne Körperregionen beschränkt.
 - 4 Das MCTF ist ein Werkzeug, das in der Praxis sowohl der gemeinsamen Entscheidungsfindung dienen kann als auch bei der Wahl von geeigneten Managementstrategien und der Patientenedukation unterstützt.
 - 5 Das MCTF ermöglicht eine strukturierte Reflexion der Untersuchung und Behandlung.
- A Alle Aussagen sind richtig.
- B Alle Aussagen sind falsch.
- C Nur 1, 2 und 3 sind richtig.
- D Nur 1, 2 und 5 sind richtig.
- E Nur 1 und 5 sind richtig.

Frage 6: Was ist richtig?

- 1 Die bewusste Wahrnehmung und das Erleben von Schmerz finden im ZNS statt.
 - 2 Kognitive Eigenschaften wie Angst-Vermeidungs-Verhalten oder katastrophisierende Gedanken können eine Chronifizierung des Schmerzgeschehens begünstigen.
 - 3 Eine schlechte Körperhaltung und mangelhafte Bewegungskontrolle fördern stets eine Chronifizierung des Schmerzgeschehens.
 - 4 Eine Haltungsschulung sollte stets Teil der Therapie sein.
 - 5 Ausschließlich kognitive Therapien können das Schmerzerleben mindern.
- A Nur 1 und 2 sind richtig.
- B Nur 2 und 3 sind richtig.
- C Nur 3 und 4 sind richtig.
- D Nur 1 und 5 sind richtig.
- E Alle Aussagen sind richtig.

Mehrfachauswahl

Frage 7: Was ist richtig?

- 1 Eine gute Prognose hängt auch vom Optimismus der Patient*innen und ihrer Motivation ab, aktiv an der Verbesserung ihres Zustands mitzuarbeiten.
 - 2 Selbstwirksame Menschen haben die Erwartung, aufgrund eigener Kompetenzen auch schwierige Situationen zu meistern.
 - 3 Selbstwirksame und sportliche Patient*innen haben ein geringeres Risiko für eine Chronifizierung von Schmerzen.
 - 4 Hoffnungslosigkeit führt zu Passivität. Hoffnungslose Patient*innen sollen daher ausschließlich mit Hands-on-Therapien versorgt werden.
 - 5 Sportliche Patient*innen überfordern sich generell und erhöhen das Risiko für eine Chronifizierung von Schmerzen.
- A Nur 1, 2 und 3 sind richtig.
- B Nur 2 und 3 sind richtig.
- C Nur 3 und 4 sind richtig.
- D Alle Aussagen sind richtig.
- E Alle Aussagen sind falsch.

Frage 8: Was ist richtig?

- 1 Wenn Therapeut*innen und Patient*innen gemeinsam über die Therapie entscheiden, spricht man von Shared Decision Making.
 - 2 Wenn Therapeut*innen ihre Patient*innen über die geplante Therapie umfassend informieren und konsequent ihre Ziele verfolgen, spricht man von Shared Decision Making.
 - 3 Nur informierte Patient*innen können sich aktiv an der Therapie beteiligen und ihre Selbstwirksamkeit einbringen. Daher ist das Prinzip des Shared Decision Making für den Therapieerfolg entscheidend.
 - 4 Das Prinzip des Shared Decision Making ist Teil des Explain-Pain-Konzepts.
 - 5 Das Prinzip des Shared Decision Making ist Teil der Patient*inneninstruktion, das klare und messbare Ziele vorgibt.
- A Nur 1 und 2 sind richtig.
- B Nur 1, 2 und 4 sind richtig.
- C Nur 1 und 3 sind richtig.
- D Nur 4 und 5 sind richtig.
- E Alle Aussagen sind richtig.

Kausale Verknüpfung

Frage 9: Was ist richtig?

- 1 Physisch-biomechanische Einflüsse, die genetische Disposition von Menschen, ihre Umwelt und ihr Verhalten sowie psychosoziale Faktoren sind zum Schmerzgeschehen beitragende Faktoren,
weil
 - 2 sie zur Chronifizierung beitragen können und erst mit ihrer Berücksichtigung eine patientenzentrierte, individuelle Therapie möglich wird.
- A Die erste Aussage ist falsch, die zweite richtig.
- B Die erste Aussage ist richtig, die zweite falsch.
- C Beide Aussagen sind falsch.
- D Beide Aussagen sind richtig und auch richtig verknüpft.
- E Beide Aussagen sind richtig, aber die Verknüpfung ist falsch.

Frage 10: Was ist richtig?

- 1 In der Schmerztherapie sind bei Patient*innen, die man als aktive Copers bezeichnet, bessere Ergebnisse zu erwarten,
weil
 - 2 nur mit aktiven Copern eine patientenzentrierte, individuelle Therapie möglich ist.
- A Die erste Aussage ist falsch, die zweite richtig.
- B Die erste Aussage ist richtig, die zweite falsch.
- C Beide Aussagen sind falsch.
- D Beide Aussagen sind richtig und auch richtig verknüpft.
- E Beide Aussagen sind richtig, aber die Verknüpfung ist falsch.

